RAPPORT ANNUEL

2020
2021

Novalait

Catalyseur de recherche

TABLE DES MATIÈRES

1 Profil d'entreprise
2 Conseil d'administration et mot du président
3 Mot de la directrice générale
4 2020-21 en chiffres
6 La recherche
10 Les résultats
16 Les retombées
18 Forum Novalait
20 États financiers

Conception et réalisation

Rédaction : Novalait
Graphisme : Isabelle Jobin, graphiste

Photographies :
• Agrinova
• Audrey Gilbert
• Hugo Dufour
• Les Producteurs de lait du Québec
• Mérilie Gagnon
• Novalait
• Université Laval
• Université McGill

PROFIL D'ENTREPRISE

UNE VISION FORTE

Créée par les **producteurs** et les **transformateurs** de lait du Québec, **Novalait** accélère le développement des connaissances et des **compétences scientifiques** pour l'industrie laitière de demain.

UN MODÈLE D'AFFAIRES UNIQUE

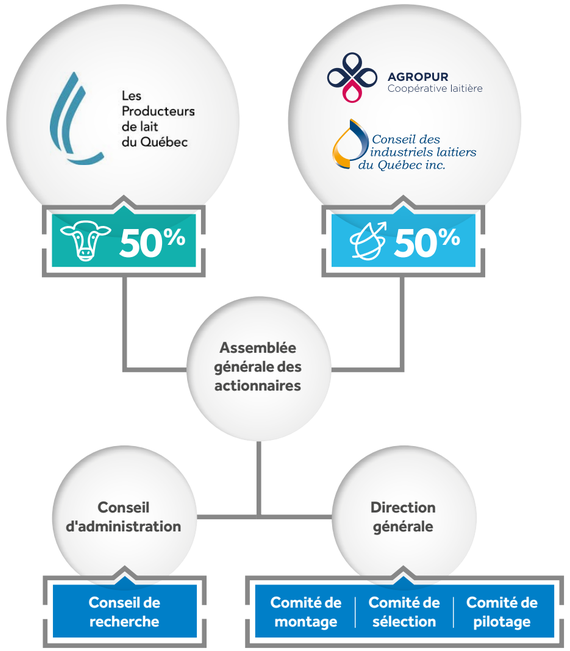
Toutes les entreprises qui produisent ou transforment du lait au Québec, de la fromagerie artisanale à la multinationale en passant par les fermes familiales, contribuent au financement de la recherche à raison de 1,27¢/hl de lait transigé. Elles sont représentées par trois groupes d'actionnaires. Les Producteurs de lait du Québec détiennent 50 % des actions de Novalait. L'autre moitié est partagée entre les coopératives laitières, représentées par Agropur coopérative et les transformateurs laitiers privés regroupés au sein du Conseil des industriels laitiers du Québec.

Novalait sollicite la créativité et l'expertise des chercheurs de toutes les disciplines et de tous les horizons pour répondre aux priorités de recherche de ses actionnaires. Les comités de Novalait évaluent les propositions en fonction du potentiel d'exploitation commerciale et d'applications à la ferme et à l'usine. Novalait s'investit dans le développement et le suivi des projets de R&D sélectionnés. Elle collabore avec les acteurs du milieu pour valoriser et transférer les résultats. Toutes les actions de Novalait visent à optimiser les retombées de la recherche.

Novalait implique ses actionnaires dans toutes ses activités :

Établissement des priorités de recherche	**Sélection et suivi des projets**	**Transfert des résultats**

ACTIONNARIAT ET STRUCTURE ORGANISATIONNELLE



CONSEIL D'ADMINISTRATION

2020
2021

La gouvernance de Novalait est assurée par six administrateurs chevronnés qui représentent chacun des trois groupes d'actionnaires de Novalait.

Président
Michel Couture
Agropur coopérative laitière

Vice-président
Yvan Bastien
Les Producteurs de lait du Québec

Secrétaire-trésorier
Charles Langlois
Conseil des industriels laitiers du Québec

Administrateur
Simon Robert
Agropur coopérative laitière

Administratrice
Chantale Fleury
Les Producteurs de lait du Québec

Administrateur
Jean-Marc Bertrand
Danone

MOT DU PRÉSIDENT

Chers actionnaires,

C'est avec fierté que je vous présente, au nom du conseil d'administration et de l'équipe de Novalait, le rapport d'activité 2020-2021.

L'organisation maintient sa performance, notamment en termes d'effet de levier de ses investissements en recherche. En réponse à l'évolution des exigences des organismes subventionnaires, Novalait a documenté en détail son rôle dans le développement et la réalisation des projets de recherche, le transfert des résultats et la création de valeur. Novalait a également développé de nouveaux partenariats de financement en s'appuyant sur les intérêts de recherche convergents des organisations.

Novalait a été particulièrement active pour répondre aux enjeux des surplus de solides non gras (SNG) et de perméats. Plusieurs projets de recherche sont en cours et en développement pour apporter de nouvelles opportunités de valoriser les coproduits de transformation en surplus et outiller les entreprises dans leurs choix de valorisation. Novalait met également à profit son réseau d'expert et son expérience de concertation pour réaliser une étude technico-économique sur de nouvelles approches filières pour compléter les moyens d'action des entreprises pour valoriser les SNG et les perméats.

En terminant mon mandat de président, j'aimerais souligner à quel point la filière laitière québécoise s'est démarquée en créant Novalait. La société d'investissement en recherche des producteurs et des transformateurs de lait performe et livre les résultats. Elle est également devenue un lieu privilégié de la filière pour aborder les problématiques et développer des solutions innovantes au bénéfice de tous.

Michel Couture
Président de Novalait

MOT DE LA DIRECTRICE GÉNÉRALE

Chers actionnaires,

La mission de Novalait est d'alimenter l'innovation dans vos entreprises, elle se doit également d'innover dans ses pratiques. Toujours à la recherche de nouvelles solutions pour répondre aux priorités de ses actionnaires, Novalait a cette année mis en place un processus de dépôt en continu de lettres d'intention. Cette étape formelle amorce l'évaluation de la pertinence des bonnes idées de recherche et le processus de codéveloppement des projets. Treize propositions ont été évaluées en 2020-2021 et les offres de financement de Novalait ont dépassé 600 000 dollars. Merci aux chercheurs de répondre à l'appel !

Cette année, les interactions entre nos comités d'experts et les équipes de recherches, pour développer et suivre les projets, se sont accrues grâce aux vidéoconférences. La capacité d'action de Novalait repose sur le support d'experts délégués par nos actionnaires. Merci de partager avec assiduité vos idées et avis !

Novalait a également innové en 2021 avec une édition virtuelle du Forum Techno. L'événement a lui-même été intégré à la semaine internationale de technologie fromagère, réalisée en partenariat avec FIL Canada, l'Université Laval et le CEFQ. La participation record et la forte consultation en ligne des présentations après le Forum confirme l'intérêt de la formule virtuelle pour le transfert des résultats des recherches. Merci à notre coordonnatrice au transfert, Valérie Bélanger, d'avoir relevé le défi avec brio et fait un succès du premier Forum Techno virtuel. Novalait a également amorcé

cette année, avec le CEFQ et Lactanet, l'exploration d'autres opportunités pour communiquer plus efficacement les résultats de la recherche aux mêmes clientèles cibles.

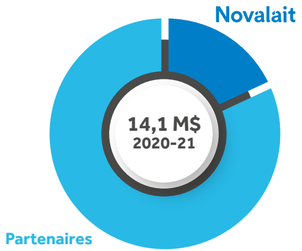
Merci à nos actionnaires et nos partenaires inspirants qui rendent possible toutes les réalisations de Novalait.

Élise Gosselin
Directrice générale

2020-21
EN CHIFFRES

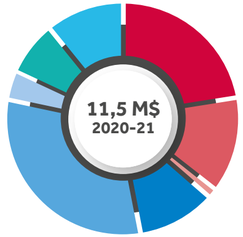
NOVALAIT MAINTIEN UN EFFET DE LEVIER REMARQUABLE

Les engagements de Novalait et de ses partenaires dans les recherches en cours en 2020-2021 ont totalisé de 14,1 M$ dont 3,5 M$ pour des nouveaux projets.



QUOTE-PART DES FONDS GOUVERNEMENTAUX ET PARTENARIATS PRIVÉS

Les projets sélectionnés par Novalait obtiennent du succès dans les programmes de financement provinciaux et fédéraux. Novalait s'associe également à des partenaires de l'agroalimentaire et de fournisseurs de l'industrie pour partager les coûts et accélérer l'accessibilité des outils et services issus de la recherche à ses actionnaires.



- CRSNG
- AAC
- CCL
- CRIBIQ
- MAPAQ
- MEI
- Industrie laitière
- Autres fonds privés

DES MOYENS D'INVESTISSEMENT DIVERSIFIÉS

Novalait investit ses fonds selon différentes formules pour résoudre une problématique ciblée (Projets en équipe), valider les résultats de R-D à la ferme ou en usine (Projets pilotes); mobiliser les ressources scientifiques et financières sur des enjeux de grande envergure (Initiatives) et créer ou renouveler des postes de chercheurs (Chaires).

- **31 %** Projets en équipe
- **3 %** Projets pilotes
- **27 %** Initiatives
- **39 %** Chaires

ACTIVITÉ DES COMITÉS

Des rencontres nombreuses pour le développement et le suivi des projets.

8
réunions du Conseil d'administration

3
réunions du comité de pertinence pour l'évaluation de 13 propositions de projets

+de 20
réunions des comités de pilotage et scientifiques pour le suivi des projets de recherche et des chaires

Novalait s'implique

L'équipe Novalait s'implique dans plusieurs organisations à titre de membre de comité ou de conseil d'administration :

- Planification stratégique de la filière laitière québécoise
- Conseil national de recherche laitière (Producteurs laitiers du Canada)
- Centre d'expertise fromagère du Québec (CEFQ)
- Consortium de recherche et innovations en bioprocédés industriels au Québec (CRIBIQ)
- Comité organisateur Cheese Symposium (FIL-Canada)
- Comité bovins laitiers (CRAAQ)

COMMUNICATION

Site Web

L'activité sur Novalait.ca progresse et contribue au rayonnement de Novalait.

Années	Visiteurs	Pages consultées
2020-2021	9 848	20 854
2019-2020	6 698	15 875
2018-2019	6 103	13 755
2017-2018	4 095	16 052

Forum techno

+de 480
inscriptions incluant les participants au Symposium international sur les sciences et technologie fromagère

+de 200
visionnements des contenus dans le mois suivant le Forum

Plusieurs capsules-vidéos et contenus du Forum sont disponibles sur novalait.ca

Lait'Xpress

6
infolettres pour tout savoir sur les nouveautés des recherches et activités de Novalait

+de 400
inscrits

Abonnez-vous

LA RECHERCHE

LES PROJETS EN DÉMARRAGE

Novalait et le CRIBIQ unissent leurs forces depuis plusieurs années pour financer des projets de recherche répondant aux priorités des producteurs et des transformateurs laitiers du Québec. Les chercheurs ont répondu positivement à l'appel. Voici les nouvelles initiatives de recherche issues de ce partenariat.

Des composés antimicrobiens naturels pour lutter contre les bactéries dans l'ensilage

Des bactéries thermoduriques sporulées, dont les clostridies, causent bien des maux de tête pour l'ensilage. Ces bactéries du genre *Clostridium* contaminent le fourrage pendant sa fermentation et altère la valeur nutritive des fourrages. Plus encore, les spores de *Clostridium* peuvent se retrouver dans le lait. Très résistantes à la chaleur, les spores des clostridies peuvent survivre à toutes les étapes de transformation laitière. Les transformateurs québécois chiffrent les pertes associées à *Clostridium* à quelques 10 millions de dollars par année. L'équipe d'Ismail Fliss à l'Université Laval propose d'utiliser des bactériocines - des bactéries lactiques ayant une activité antimicrobienne reconnue pour combattre la contamination par les bactéries thermoduriques sporulées.

Le recours à ces antimicrobiens naturels dans le secteur de la production et de la transformation laitière permettrait de limiter l'utilisation des additifs chimiques et de réduire les pertes dues aux ensilages déficients et aux produits laitiers non conformes.

Reproduction : Fécondation *in vitro* ou insémination artificielle ?

De plus en plus de taureaux et de vaches de haute valeur génétique sont aujourd'hui issus de la fécondation *in vitro* (FIV). Étonnamment, il n'y avait jusqu'à présent aucun suivi phénotypique (ensemble de caractères observables) des animaux issus de cette méthode de reproduction, ni d'analyse structurée sur les effets de la FIV. Pourtant, les données de fertilité et certaines données de santé et productivité sont enregistrées par différent intervenants dont Lactanet. Pour les producteurs et les compagnies de génétique, il est important de pouvoir identifier la présence ou l'absence d'un effet phénotypique de la FIV afin d'aller chercher le plus de gain génétique possible. Il faut aussi considérer que le phénotype qui pourrait résulter de la FIV est sensible à l'environnement et donc potentiellement modulable par des conditions de régie adaptées (ex. alimentation). Le chercheur Marc-André Sirard de l'Université Laval se lance donc à la recherche des effets phénotypiques de la FIV afin que les producteurs puissent en tirer un avantage concurrentiel lors de la fécondation *in vitro*.

Collectionner les microorganismes des produits atypiques

Le lait cru est connu pour être un très bon milieu de culture pour les microorganismes. Bien que les conditions d'hygiène imposées soient strictes en production et transformation laitières, le lait peut contenir des microorganismes d'altération ou pathogènes. Dans les usines de transformation laitière, ces microorganismes peuvent être à l'origine de produits non conformes ou atypiques. Les pertes économiques associées sont évaluées à plus de 1 million de dollars par incident dans la province ainsi qu'à un gaspillage de ces produits. Ces microorganismes (bactéries, levures et moisissures) sont d'autant plus problématiques qu'il s'avère difficile de s'en débarrasser. De plus, l'accessibilité de ces souches demeurent très limitée compte tenu qu'elles sont le plus souvent éliminées afin d'éviter tout risque additionnel de contamination.

L'équipe de la chercheure Julie Jean de l'Université Laval vise à créer une collection de ces souches industrielles de microorganismes provenant de produits atypiques et procéder à leur caractérisation. La mise en commun des données obtenues sur les microorganismes permettra une meilleure évaluation des souches problématiques par une identification plus précise. Une meilleure connaissance de ces microorganismes indésirables est primordiale afin de développer des stratégies de contrôle efficaces.

Une nouvelle Chaire de recherche sur la biosécurité en production laitière

Leucose, salmonellose, paratuberculose, mammite, dermatite digitale, néosporose… Ces maladies infectieuses connues des producteurs s'attaquent aux troupeaux et, par conséquent, à la rentabilité et à la durabilité des fermes laitières. Certaines maladies émergentes, comme *Salmonella* Dublin et *Mycoplasma* spp, ainsi que la diarrhée virale bovine, peuvent également avoir des effets dévastateurs. Elles constituent toutes une menace constante pour la santé des animaux, la salubrité de la production et la capacité d'exporter la génétique québécoise.

Contrairement à d'autres productions animales où les installations peuvent être dépeuplées, décontaminées et repeuplées, les fermes laitières fonctionnent dans un système de production en continu qui pose un plus grand défi dans l'élaboration de normes de biosécurité.

La nouvelle Chaire de recherche industrielle CRSNG-MAPAQ-NOVALAIT-PLC sur la biosécurité en production laitière, basée à l'Université de Montréal, propose d'enrichir l'expertise scientifique en biosécurité. Elle sera co-dirigée par les chercheurs Simon Dufour et Juan Carlos Arango Sabogal.

Le programme de recherche couvrira trois thèmes :

1. Identifier les pratiques clés et élaborer de meilleurs programmes en biosécurité pour contrôler la prévalence des infections à l'intérieur d'un troupeau et prévenir l'introduction ou la propagation de maladies entre les troupeaux (biosécurité externe ou bio-exclusion).
2. Valider des stratégies diagnostiques rapides, robustes et efficaces pour soutenir la mise en place de programmes de biosécurité rigoureux : l'accent sera mis sur des tests diagnostic pouvant être effectués sans avoir recours à une expertise technique élevée.
3. Élaborer des programmes de monitoring et de contrôle des maladies pour aider les producteurs laitiers, les gouvernements et les médecins vétérinaires dans leur travail quotidien de lutte et, dans certaines situations, d'éradication de diverses maladies infectieuses.

Les retombées sont prometteuses; elles pourront contribuer à réduire le risque d'introduction de maladies émergentes, diminuer la prévalence de maladies comme la paratuberculose, la leucose, la mammite contagieuse, la diarrhée viral bovine et la dermatite digitale.

Valoriser les coproduits du lait

La valorisation des solides non gras (SNG) du lait et des coproduits de transformation figurent parmi les objectifs du plan stratégique de la filière laitière et sont une priorité de recherche depuis la création de Novalait. En 2019, on estime que le système laitier Canadien a généré un excès de 75 000 tonnes de SNG (sous forme de poudre de lait), en plus de 265 000 tonnes de solides du lait sous la forme de lactosérum, perméat d'ultrafiltration (UF) de lactosérum et babeurre. La valorisation de ces solides du lait, dont 35 % résultent de la transformation du lait au Québec, constitue encore aujourd'hui un enjeu majeur pour la filière laitière canadienne et soulève des défis de nature technologique, économique et environnementale.

Le chercheur Alain Doyen de l'Université Laval a proposé une étude prospective sur les voies de valorisation du lait écrémé, du lactosérum ainsi que des perméats de lait et de lactosérum. L'équipe de recherche livrera un outil permettant aux entreprises de transformation laitière d'identifier les voies de valorisation les plus appropriées à leur situation unique (ex: type de coproduit et volumes à valoriser, distances de transport, capacité de préconcentrer les coproduits, etc.). Ce projet permettra de :

1. dresser une cartographie des volumes de SNG et perméats au Québec;
2. créer un répertoire des voies de valorisations;
3. modéliser et simuler les procédés de valorisation à l'aide du logiciel Simulait;
4. livrer un outil destiné aux entreprises laitières pour appuyer leur prise de décision sur la valorisation des SNG et perméats.

Novalait accueille en continu les idées de projets

Novalait est toujours à la recherche de nouveaux projets pour répondre aux priorités de recherche des producteurs et des transformateurs laitiers du Québec et accueille maintenant en continu les propositions de recherche.

Les projets de recherche supportés par Novalait sont presque toujours le fruit d'un processus de cocréation ou de rétroaction entre les équipes de recherche et nos comités d'industriels. Le dépôt d'une lettre d'intention est la première étape formelle pour amorcer ce processus.

Cette nouveauté permettra de diversifier l'offre de recherche, d'élargir le réseau de chercheurs et d'accroître le portefeuille de projets en développement de Novalait.

PROJETS EN COURS 2020-2021

Les projets en cours visent à trouver des réponses aux priorités de recherche établis par les producteurs et transformateurs laitiers du Québec. Vous désirez savoir sur quoi travaille Novalait ? Les projets en cours sont regroupés ci-dessous selon les différentes thématiques de recherche.

Pratiques innovantes à la ferme

Performances et comportement des génisses laitières selon leur alimentation lactée
Édith Charbonneau, Université Laval

Des vitamines après le vêlage : un moyen d'accroître la fertilité des vaches ?
Marc-André Sirard, Université Laval

Chaire de leadership en enseignement sur les bâtiments durables
Sébastien Fournel, Université Laval

Bactériocines de bactéries lactiques; une approche naturelle pour le contrôle des bactéries thermoduriques sporulées dans les ensilages
Ismail Fliss, Université Laval

Production laitière et efficacité alimentaire

Améliorer l'alimentation protéique des vaches par de nouveaux modèles testés au Québec
Doris Pellerin, Université Laval

Optimiser l'efficacité de la protéine dans les rations
Cristiano Cortes, Agrinova

Bien-être, reproduction et santé des vaches

Chaire de recherche industrielle CRSNG-Novalait-PLC-Lactanet sur la vie durable des bovins laitiers
Elsa Vasseur, Université McGill

Utiliser le profil en acides gras du lait pour détecter et prévenir l'acidose ruminale chez la vache
Stéphanie Claveau, Agrinova

Validation d'un outil génomique pour l'amélioration des caractères de santé et de fertilité chez la vache laitière
Claude Robert, Université Laval

Déchiffrer les mécanismes moléculaires de l'infertilité chez les vaches laitières en lactation avec acidose subclinique
Raj Duggavathi, Université McGill

Comparaison des vaches issues de fécondation *in vitro* et de l'insémination artificielle sur les critères de fertilité, santé et productivité
Marc-André Sirard, Université Laval

Chaire de recherche industrielle CRSNG-MAPAQ-NOVALAIT-PLC sur la biosécurité en production laitière
Simon Dufour et Juan Carlos Arango Sabogal, Université de Montréal

Technologie et écoefficience des procédés

Accroître l'écoefficience par la concentration des fluides laitiers
Yves Pouliot, Université Laval

Chaire de leadership en enseignement en technologie fromagère
Julien Chamberland, Université Laval

Caractériser la structure des yogourts brassés par le numérique et cartographie des points critiques de fabrication
Sylvie Turgeon, Université Laval

Valorisation des coproduits

Nouvelles approches pour valoriser les sous-produits riches en glucides en produits à haute valeur
Salwa Karboune, Université McGill

Valoriser le babeurre de manière plus efficiente
Guillaume Brisson, Université Laval

Étude prospective sur la valorisation des solides non-gras du lait et des coproduits de la transformation
Alain Doyen, Université Laval

Pour plus d'infos sur chacun des projets : novalait.ca.

Alternatives pour la conservation des produits laitiers

Identifier les cultures bioprotectrices qui allongent la conservation des produits laitiers
Marie Filteau, Université Laval

Développer des ingrédients antifongiques à base d'antimicrobien naturels pour la conservation du fromage râpé
Monique Lacroix, INRS, Institut Armand Frappier

Développer une plateforme intelligente pour identifier des ingrédients naturels multifonctionnels
Salwa Karboune, Université McGill

Développer des solutions d'emballages actifs pour la conservation prolongée de produits alimentaires
Richard Silverwood, Polytechnique Montréal

Qualité du lait

Comment la microflore naturelle et la composition du lait contribuent à la qualité des fromages ?
Steve Labrie, Université Laval

Présence et impact des biofilms microbiens sur la qualité du lait, de la ferme à la fromagerie
Denis Roy, Université Laval

Constitution d'une collection de microorganismes associés à des produits laitiers non-conformes et atypiques
Julie Jean, Université Laval

Attentes des consommateurs

La naturalité des produits alimentaires : mieux comprendre les perceptions et les comportements des consommateurs
Joanne Labrecque, HEC Montréal

LES RÉSULTATS

Les projets terminés durant l'exercice 2020-2021 ont livré des résultats innovants pour les fermes et les usines laitières. Les initiatives de recherche à plus long terme ont poursuivi leurs activités, avec des avancées prometteuses. Deux projets pilotes en cours de réalisation sont aussi présentés.

DÉTECTER L'ACIDOSE PLUS RAPIDEMENT

L'acidose ruminal subclinique est un désordre métabolique qui survient lorsque le pH du rumen est plus bas que 5,8 pendant un minimum de 5 heures par jour. Dans ces conditions, la croissance des bactéries chargées de digérer la fibre diminue, ce qui réduit l'efficacité alimentaire. Le projet visait à utiliser des acides gras du lait pour détecter l'acidose ruminale. Les chercheurs d'Agrinova et de l'Université Laval ont d'abord mesuré en temps réel le pH du rumen grâce à des bolus ingérés par de plus de 100 vaches réparties sur 12 fermes. Les données de pH ont été récoltées pendant 50 jours et analysées à l'aide d'outils d'intelligence artificielle. Parallèlement, le profil en acides gras d'échantillons de lait des vaches à l'étude a été analysé par chromatographie et spectroscopie infrarouge.

Exemple de bolus.

L'analyse de la relation entre les données de pH du rumen et de profil en acides gras du lait est en cours. Les résultats préliminaires sont prometteurs pour prédire l'acidose à partir des profils en acides gras. Les chercheurs poursuivent les travaux pour atteindre une plus grande précision du modèle de prédiction. L'acidose est une maladie difficile à détecter et son impact économique est important. Ce projet offrira un outil de détection de l'acidose plus abordable et accessible pour les producteurs laitiers québécois.

Plus de 700 000 données de pH et 3000 échantillons de lait ont été analysés.

UNE ANALYSE DE LAIT POUR PRÉDIRE LE BIEN- ÊTRE ET LA SANTÉ DES VACHES

Évaluer le niveau de bien-être d'une vache nécessite la collecte de nombreuses données. Un simple échantillon de lait pourrait-il permettre de déterminer le niveau de bien-être des vaches ? Ce projet visait à développer un bioindicateur facilement identifiable dans un échantillon de lait pour détecter le statut de santé et de bien-être des vaches. L'équipe de la chercheure Elsa Vasseur à l'Université McGill a corrélé des indicateurs physiologiques dans le lait et le sang mesuré par spectroscopie infrarouge aux mesures comportementales collectées pour évaluer l'activité et la facilité des vaches à se mouvoir dans la stalle. L'analyse a identifié plusieurs liens entre les modifications au logement et les différents bioindicateurs. Les résultats ont démontré qu'il est possible d'utiliser des échantillons de lait collectés régulièrement pour identifier les vaches ayant des niveaux de bien-être faible ou élevé. Plus de travaux sont nécessaires pour raffiner la méthode et permettre d'identifier précisément des impacts de modifications spécifiques à la stalle sur l'état de bien-être des vaches. Cette méthode se distingue car elle permet de faire le suivi à distance, de façon non-invasive et à faible coût par le biais des échantillons du contrôle laitier.

DU LEADERSHIP EN ENSEIGNEMENT !

Les deux chaires de leadership en enseignement de l'Université Laval ont le vent dans les voiles pour faire évoluer la formation des futurs professionnels du secteur laitier. Novalait a investi dans ces initiatives afin de consolider les masses critiques de chercheurs dans des domaines stratégiques pour la filière laitière. Voici les rapports de progrès des leaders de ces chaires.

Bâtir pour l'avenir

Dirigé par le professeur Sébastien Fournel, la chaire sur les bâtiments durables vise à soutenir les producteurs agricoles dans la prise de décisions éclairées sur l'aménagement de leurs bâtiments. Quatre cours ont été créés ou mis à jour et couvrent notamment l'analyse des besoins environnementaux des animaux et le design de l'aménagement intérieur des bâtiments d'élevage. Les étudiants sont également formés sur l'efficacité thermique des bâtiments. Sébastien Fournel a également développé un programme de recherche en collaboration avec un réseau de chercheurs et dirige sept étudiants gradués.

La technologie au service des fromagers

Le titulaire de la chaire de leadership en technologie fromagère, le professeur Julien Chamberland, a mis sur pied une nouvelle formation graduée intitulée « Technologie fromagère avancée ». La première cohorte débutera à l'hiver 2022. Ce cours s'adresse aux étudiants désireux d'approfondir leurs connaissances en technologie fromagère en vue d'accélérer leur intégration en entreprise. La formation abode en profondeur les différentes étapes du procédé fromager, du conditionnement du lait à l'emballage des fromages. L'hiver 2022 marquera aussi le début du microprogramme de 2e cycle en technologie fromagère qui vise notamment la formation continue pour répondre aux besoins de direction d'usine. La chaire, privilégie les approches originales de formation comodale (en présence et à distance), les activités pédagogiques variées et l'étude de cas réels. M. Chamberland collabore également à plusieurs initiatives de recherche sur l'efficacité des procédés de fabrication fromagère visant à accroître la compétitivité du secteur fromager québécois.

CHAIRE SUR LA VIE DURABLE DES BOVINS LAITIERS

Maximiser le confort des vaches en stabulation entravée pour augmenter leur bien-être : c'était la mission de la chaire sur la vie durable des bovins laitiers, dirigée par la chercheure Elsa Vasseur à l'Université McGill. Sa réussite repose notamment sur la richesse des échanges entre l'équipe de recherche et les producteurs de lait, qui ont bénéficié de résultats significatifs et précurseurs. L'équipe de recherche a réalisé plusieurs découvertes sur la longévité des vaches, leur profitabilité et les relations entre le bien-être, la longévité et la rentabilité de la ferme. Voici un court résumé des avancées de la chaire au cours de la dernière année.

Équipe du laboratoire du Dr. Elsa Vasseur.

Un bon départ pourrait constituer la clé de la longévité

La longévité est un aspect clé de la durabilité de l'industrie laitière. Plus les vaches demeurent productives au sein du troupeau, plus le troupeau est rentable. L'équipe de recherche a évalué l'impact des indicateurs de début de vie sur la longévité des génisses de race Holstein dans les troupeaux québécois. Les résultats ont démontré qu'une petite taille à la naissance, des complications au vêlage et une gestation gémellaire augmentaient les risques de réforme hâtive durant la vie productive de la vache. Ces informations offrent de nouvelles perspectives pour la sélection anticipée des candidates pour le remplacement.

Elsa Vasseur
Titulaire de la Chaire sur la vie durable des bovins laitiers à l'Université McGill

« Travailler avec les producteurs à chaque étape du processus de recherche a été très enrichissant pour moi comme chercheure au cours des 6 années de la chaire. Il y a eu beaucoup de rétroactions entre tous les partenaires et cela a généré des résultats encore plus pertinents. Cela mène aussi à des applications plus rapides sur le plancher des vaches. »

Identifier l'état de bien-être des troupeaux

Le bien-être animal fait également partie intégrante de la durabilité de l'industrie laitière. Une étude a été menée afin de déterminer le profil de l'état de bien-être de troupeaux laitiers québécois grâce à des données du programme ProAction recueillies sur près de 2700 fermes entre 2016 et 2019. Cinq profils uniques du bien-être du troupeau ont été établis. Le profil présentant le meilleur état de bien-être global affichait aussi la longévité, la profitabilité et la productivité les plus élevées.

Dans le cadre de son doctorat au sein de la chaire, Gabriel Dallago a présenté ses résultats au congrès annuel de l'American Dairy Sciences Association. Il a remporté la 2e place au concours coup de cœur du public ! Vidéo ici

Faire bouger les vaches

Fournir aux vaches un accès à une aire d'exercice, qu'est-ce que ça veut dire en pratique ? Une série d'expériences menées en stabulation entravée ont montré que lorsqu'on fournit une aire d'exercice extérieure ou intérieure et sans égard à sa taille, les vaches vont davantage marcher mais pas tant – les vaches ne s'entraînent pas ! L'accès à une aire d'exercice a amélioré la capacité des vaches à marcher et la facilité des producteurs à les manipuler. Le projet a aussi démontré que l'accès à l'extérieur pouvait se faire en toute saison, sans affecter le confort thermique des animaux. Les prochaines initiatives viseront à quantifier la fréquence et la durée adéquate d'accès à l'exercice afin de maximiser les bénéfices pour les vaches tout en proposant des pratiques pour faciliter la régie des sorties.

Bilan de la chaire :

1 nouveau poste de professeur-chercheur à l'Université McGill

Formation de personnel hautement qualifié :

11 à la maitrise

3 au doctorat

8 au post-doctorats

6 rencontres du comité scientifique

+ de 25 articles scientifiques

+ de 90 présentations

10 articles de vulgarisation et capsules vidéo

LA QUALITÉ DU LAIT AU CŒUR DES RECHERCHES

Deux projets de recherche, supportés par Novalait dans le cadre de la Grappe de recherche laitière d'Agriculture et Agroalimentaire Canada (AAC) en collaboration avec Les Producteurs laitiers du Canada, ont généré des premiers résultats prometteurs.

DAIRY RESEARCH CLUSTER 3 GRAPPE RECHERCHE LAITIÈRE 3

Vous avez dit biofilms ?

L'équipe du chercheur Denis Roy de l'Université Laval et Évelyne Guèvremont d'AAC vise à caractériser la structure et la composition des biofilms formés à la ferme et à l'usine et ainsi que leurs impacts potentiellement nuisibles ou même bénéfiques. À ce jour, plus de 50 fermes et deux usines ont été échantillonnées. À la ferme, les premiers résultats révèlent des biofilms complexes, composés d'une grande diversité de bactéries, levures et moisissures. Ils sont présents dans tous les endroits où circule le lait. Certaines souches de bactéries lactiques peuvent perdurer dans le lactoduc tout au long de l'année et ont démontré un potentiel antimicrobien. À l'usine, les biofilms dans les réservoirs et conduits de lait cru sont dominés par des protéobactéries qui sont en majorité éliminés après pasteurisation. Les chercheurs utilisent les puissants outils de la métagénomique pour identifier les espèces présentes et leur activité. Fait original, l'équipe utilise un bioréacteur pour simuler la formation biofilms en laboratoire afin de mieux comprendre leur développement. Dans le futur, de nouveaux protocoles d'assainissement pourront être évalués.

Merci aux fermes et aux usines participantes
L'échantillonnage dans les fermes et fromageries se poursuivent actuellement pour les deux projets de la grappe de recherche laitière. Merci aux producteurs de lait et aux fromagers d'ouvrir la porte de vos entreprises aux chercheurs, votre contribution est essentielle au développement des connaissances.

Microbiote naturel des fromages à l'étude

Les variations de composition du microbiote naturel du lait et des fromages sont un défi constant pour les fromagers. Un des objectifs du projet de l'équipe des chercheurs Steve Labrie de l'Université Laval ainsi que Claude Champagne, Michel Britten et Marie-Claude Gentes d'AAC est de mesurer l'impact de la concentration du lait, de la minéralisation des fromages et des systèmes antimicrobiens naturels sur la protéolyse et l'évolution du microbiote pendant la maturation. Lors de l'analyse des laits fromagers d'été et d'automne, les chercheurs ont observé les variations saisonnières de la composition du lait. Les chercheurs étudient en détail la « décalcification estivale » de la micelle de caséine. Dans du cheddar, les systèmes antimicrobiens naturels semblent peu affectés par la thermisation du lait. La lactoferrine, le lysosyme et la lactoperoxydase se concentrent jusqu'à trois fois dans les fromages frais. L'évolution de ces systèmes antimicrobiens sera suivie dans la prochaine année pendant la maturation des fromages.

PROJETS PILOTES EN COURS

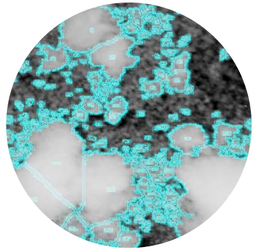
Certains résultats issus des recherches supportées par Novalait nécessitent une étape subséquente de maturation pour leur utilisation à la ferme ou à l'usine. Les projets pilotes visent à valider en conditions commerciales des résultats de recherche probants, identifiés par les membres des comités de pilotage lors du suivi des projets. Voici les avancés des deux projets pilote en cours.

Améliorer les caractères de santé et de fertilité des vaches

L'équipe du chercheur Claude Robert a développé un nouvel outil d'analyse génomique qui génère un score de diversité génétique pour les caractères de santé et de fertilité des vaches. À valeur génétique égale, l'objectif et d'identifier le taureau qui génèrera une descendance génétiquement plus diversifiée pour ces caractères. Ce projet-pilote valide l'outil d'analyse génomique sur une très grande quantités de données. Grâce à un partenariat avec Lactanet, ls données génotypiques et les valeurs d'élevage de plus de 150 000 vaches ont été introduites dans la base de données du projet. Ces données sont corrélées avec celles de plusieurs taureaux et les premières validations sont convaincantes. Plus les vaches sont hétérozygotes pour les sections du génome trouvées, meilleures sont les valeurs associées au caractère de santé et de fertilité. Cette relation positive s'applique aussi pour le compte des cellules somatiques et pour la longévité de l'animal. Les travaux se poursuivent en parallèle des analyses de validation pour améliorer l'interface graphique de l'outil.

Caractériser la structure des yogourts brassés par le numérique

La chercheure Sylvie Turgeon de l'Université Laval vise à valider une méthode simple et rapide pour caractériser la structure des yogourts brassés par l'analyse d'images obtenues à l'aide d'une caméra digitale. Plusieurs liens entre la composition, la résistance au cisaillement et les caractéristiques finales des yogourts brassés issus d'une précédente recherche sont à la base de ce projet pilote. La méthode consiste à étaler une fine couche de yogourt dans un espaceur sur une lame placée au-dessus d'une caméra digitale. L'analyse des images obtenues par un logiciel spécialisé permet d'évaluer la structure, la taille et le nombre des microgels. Huit yogourts commerciaux ont été testés. L'équipe valide actuellement les relations entre les propriétés physiques des yogourts (viscosité, texture, synérèse) et la taille des microgels par l'analyse d'image. Cette méthode apportera un nouvel outil rapide, économique et facile à utiliser dans les usines pour appuyer le développement de nouveaux produits et le contrôle de la qualité. L'outil s'accompagnera d'une cartographie des points critiques de fabrication des yogourts brassés.



Démonstration de l'analyse d'image dans une capsule vidéo

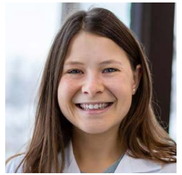
LES RETOMBÉES

DE NOUVEAUX PASSIONNÉS POUR RELEVER LES DÉFIS DES ENTREPRISES DE PRODUCTION ET DE TRANSFORMATION LAITIÈRES

Novalait alimente l'innovation dans les entreprises du secteur laitier grâce aux nouvelles recrues formées à la maîtrise et au doctorat. Par ses investissements en recherche, Novalait favorise le développement des connaissances et du savoir-faire dans son domaine.

Carburer aux aliments santé

Hélène Pilote-Fortin a réalisé sa maîtrise au sein de la chaire de recherche industrielle Métabiolac sur les activités métaboliques et les fonctionnalités des bactéries lactiques bioprotectrices. Elle a étudié l'activité antifongique de la réutérine produite par *Lactobacillus reuteri* et évalué son potentiel d'application comme agent de conservation naturel dans les laits fermentés. Travailler avec les industriels durant ses études l'a amené à poursuivre cet élan. Elle est maintenant connectée sur les attentes et les enjeux des transformateurs alimentaires en tant que chargée de projet pour le Créneau d'excellence Aliments Santé de la Capitale-Nationale. L'objectif du créneau; développer et commercialiser de nouveaux produits alimentaires sains, à valeur ajoutée et innovants pour rencontrer les besoins du consommateur de demain.



Hélène Pilote-Fortin
Chargée de projets,
Aliments Santé créneau d'excellence

« Ma maîtrise m'a permis de développer mon esprit critique, mon sens de l'organisation, ainsi que mon leadership. J'ai eu l'immense privilège de faire partie des étudiants supportés par Novalait. Novalait est non seulement un partenaire financier d'exception, permettant l'innovation dans le domaine laitier, mais l'organisation permet également de créer un réseau de contact inestimable pour les étudiants. J'ai eu la chance de faire une maîtrise à l'Université Laval dans une chaire de recherche industrielle en partenariat avec des chercheurs du centre de recherche d'Agriculture Canada à Saint-Hyacinthe et cette expérience m'a permis de trouver ma place dans le monde du travail. J'œuvre aujourd'hui en tant que chargée de projet au Créneau d'excellence Aliments Santé et nous accompagnons tous les transformateurs alimentaires du Québec qui souhaitent utiliser la science et l'innovation pour appuyer leur croissance. »

Innover dans les fromages fins

M. Messier a reçu une bourse de la Commission canadienne du lait, un programme géré par Novalait au Québec, pour la réalisation de ses études à l'Université Laval. Thomas Messier a travaillé sur l'identification de souches texturantes dans les yogourts. L'originalité du projet repose dans la vitesse d'identification des souches grâce aux outils génomiques. L'utilisation de ces souches issues des bactéries lactiques visent à remplacer les agents texturants actuellement utilisés dans une démarche de « Clean Label ». M. Messier occupe maintenant un poste qui allie ses intérêts pour la recherche et l'innovation de produits.

Thomas Messier
Spécialiste en innovation et développement de produits – fromages fins,
Agropur coopérative laitière

« Durant ma maîtrise, j'ai eu à faire face à de nombreux défis techniques et théoriques. Dès le tout début, j'ai pu perfectionner mon expertise dans le secteur laitier ainsi qu'acquérir de nouvelles notions en génomique, un domaine en forte croissance. J'ai su développer une méthode de travail rigoureuse afin de mener à bien mon projet de recherche. Dans le cadre de mes travaux, les nombreux suivis avec le partenaire de recherche m'ont fait grandement travailler mon sens d'analyse et mes habiletés de communication. Mon emploi actuel en innovation et développement me fait comprendre à quel point mon passage à la maîtrise a été déterminant dans mon cheminement et dans le développement de mes aptitudes professionnelles. »

CONSOLIDER LES EXPERTISES STRATÉGIQUES POUR LE SECTEUR LAITIER

La création et le renouvellement de postes de chercheurs au Québec est une priorité pour Novalait afin que le secteur laitier bénéficie d'une relève constante d'experts scientifiques.

Nouvel expert en biosécurité dans le secteur laitier

Grâce au soutien du CRSNG, du MAPAQ, des Producteurs laitiers du Canada et de Novalait, la chaire de recherche sur la biosécurité en production laitière a vu le jour à la Faculté de médecine vétérinaire de l'Université de Montréal. Elle est co-dirigée par les chercheurs Simon Dufour et Juan Carlos Arango Sabogal. Ce dernier a obtenu son poste de chercheur dans le cadre de la chaire. Les activités de recherche s'articuleront autour de trois principaux axes : 1) comprendre l'épidémiologie des maladies infectieuses des bovins laitiers, 2) évaluer des tests diagnostiques et des stratégies de dépistage et 3) développer des programmes de prévention et contrôle et des outils de surveillance. Les retombées sont prometteuses; elles pourront contribuer à réduire le risque d'introduction de maladies émergentes, diminuer la prévalence de maladies comme la paratuberculose, la leucose, la mammite contagieuse, la diarrhée viral bovine et la dermatite digitale.

Juan Carlos Arango Sabogal
Co-directeur de la chaire de recherche de biosécurité en production laitière de la faculté de médecine vétérinaire de l'Université de Montréal

« Nous allons mener des projets pour répondre aux priorités des producteurs de lait. Ces recherches seront une opportunité idéale pour la formation de personnel hautement qualifié en biosécurité, épidémiologie et santé animale. En visant la prévention et le contrôle des maladies infectieuses hautement prioritaires pour l'industrie laitière, nos activités de recherche vont contribuer à limiter les pertes économiques associées à l'introduction ou à la présence de ces maladies dans les fermes du Québec et Canada. En fin de compte, les consommateurs canadiens bénéficieront d'un accès à des produits laitiers de la plus haute qualité, produits par des animaux élevés dans des conditions de bien-être exceptionnelles avec une utilisation minimale d'antimicrobiens.
Je me sens la personne la plus chanceuse au monde de pouvoir combiner à la fois mes intérêts de recherche, mes passions pour la recherche et l'épidémiologie ainsi que ma vocation d'enseignant au sein de la Chaire de biosécurité en production laitière. »

Nouvelle recrue pour la production laitière à l'Université Laval

À titre d'étudiante dans un projet supporté par Novalait et de boursière de la Commission canadienne du lait, Véronique Ouellet s'est rapidement démarquée par sa grande capacité de comprendre les enjeux du secteur laitier. L'Université Laval l'a recrutée en 2020 à titre de professeure-adjointe au département de sciences animales de l'Université Laval. La nouvelle chercheure désire concentrer ses activités sur les interactions entre l'environnement et les animaux dans un contexte de changements climatiques pour élever non seulement la résilience des vaches mais celle de tout le secteur laitier.

Véronique Ouellet
Professeure adjointe,
Département des sciences animales, Université Laval

« Autant à la maîtrise qu'au doctorat, j'ai voulu participer à des projets de recherche visant à répondre concrètement à des problématiques observées sur les fermes laitières. Ainsi, j'ai eu la chance de faire une maîtrise sur la détection du vêlage et un doctorat sur les problématiques soulevées par les changements climatiques. Mes études graduées m'ont permises d'acquérir plusieurs aptitudes nécessaires pour la conduite de projets de recherche, des compétences en communication, ma persévérance et ma résilience. C'est d'ailleurs grâce à ma participation à divers projets au cours de mon parcours que j'ai orienté ma programmation de recherche actuelle sur l'étude des interactions entre l'environnement et les animaux dans le but de rendre nos troupeaux laitiers plus résilients dans un contexte de changements climatiques. »

FORUM TECHNO 2021 : LA RECHERCHE LAITIÈRE À L'HONNEUR

Novalait a tenu les 8 et 10 juin dernier, la première édition entièrement virtuelle de son Forum Techno conjointement avec le Symposium International de la FIL en sciences et technologie fromagères. Cette collaboration a apporté une belle visibilité à Novalait avec 480 inscriptions à la semaine d'événements dont plus de 200 participants actifs au Forum Techno. Les participants ont eu accès aux plus récents résultats des recherches supportées par Novalait et ses partenaires dans une formule virtuelle et néanmoins interactive. Les participants ont échangé en direct avec les chercheurs et prolongé les discussions grâce aux divans intelligents.

Des conférences variées

Les recherches de Novalait visent à apporter des solutions concrètes aux fermes et aux usines laitières de tailles variées, fabriquant des produits diversifiés. De nouvelles voies pour améliorer la génétique des vaches, l'utilisation des luzernes plus digestibles, le diagnostic de l'acidose ruminale et la longévité des vaches ont été couverts lors de la demi-journée en production. Du côté de la transformation, les chercheurs ont présenté une synthèse de plusieurs années de recherche sur les microflores naturelles du lait et les phages. Les thématiques de naturalité, des antimicrobiens naturels ainsi que la valorisation des co-produits de la transformation du lait ont complété programme. Les participants ont pu revisionner les conférences disponibles sur la plateforme numérique pendant un mois suivant l'événement.

Les jeunes professionnels en vedette

Novalait consacre plus de 25% de ses budgets de recherche au salaire des étudiants gradués. Depuis 25 ans, plus de 300 professionnels ont été formés dans le cadre de nos recherches appliquées. Un grand nombre œuvre toujours dans le secteur laitier. Le Forum Techno a favorisé les échanges avec les étudiants dans le cadre des sessions virtuelles et des présentations « Ma thèse en180 secondes ».

Capture d'écran d'une session de questions interactives au Forum Techno 2021 Même la jeune relève était présente pour assister aux conférences !

Plusieurs conférences du Forum Techno sont disponibles en format vidéo sur novalait.ca. Vous y trouverez également les fiches résumant nos projets en cours. Partagez avec vos collègues.

Félicitations aux récipiendaires des prix d'excellence remis par FIL-CANADA

Dans une compétition relevée, 21 étudiants ont présenté leur projet de recherche sous forme d'une courte vidéo. Ils ont été évalués notamment sur leurs aptitudes à la communication orale et écrite. Merci aux évaluateurs pour l'évaluation des étudiants ainsi qu'à FIL-CANADA qui a gracieusement offert les prix pour les étudiants. Les prix soulignent l'excellence parmi les professionnels formés dans les recherches de Novalait. Félicitations aux récipiendaires !

EN PRODUCTION

350 $ **Annie Fréchette**
Le rôle important de *Klebsiella pneumoniae* dans les mammites cliniques des vaches laitières logées sur litière de fumier recyclé.

150 $ **Jean-Philippe Laroche**
Nutrition protéique : peut-on faire plus avec moins ?

EN TRANSFORMATION

350 $ **Nissa Niboucha**
Production de biofilms laitiers sur des surfaces en acier inoxydable dans un bioréacteur et développement d'une méthode efficace de prélèvement

150 $ **Serine Touhami**
Quand le babeurre est sous haute pression

Prix coup de cœur

COUP DE CŒUR ÉTUDIANT

Les participants avaient également la chance de voter pour leur coup de cœur parmi les étudiants qui ont accepté de relever le défi de présenter leur projet de recherche en 180 secondes. Les récipiendaires sont les suivants :

EN PRODUCTION

Félix Huot
Caractérisation du pH ruminal mesuré en continu sur 12 fermes commerciales

EN TRANSFORMATION

Rachel Deshaies-Langlois
La teneur en lactoferrine, lactoperoxidase ou lysozyme dans le lait et dans les fromages

Novalait tient à remercier tous les participants, conférenciers, étudiants et commanditaires pour avoir contribué au succès du Forum Techno 2021.

Ce que les participants en ont pensé

« Le Forum Novalait a su se moderniser et offrir une expérience virtuelle pour sa formule 2021. Fidèle aux autres éditions, les présentations étaient enrichissantes et variées. Toujours plaisant ce point de rencontre et de présentations sur les projets financés. »

Débora Santschi, agr., Ph.D,
Directrice de l'innovation et du développement,
Lactanet

« Le Forum Novalait nous permet de faire une brève pause, de faire le point sur où nous en sommes, mais aussi, de faire le point pour le futur, ce futur si difficile à figurer. »

Luc Savoie, Chargé de projets,
Services techniques et R&D, Saputo

« Le Forum de Novalait est un évènement incontournable afin de connaître les résultats des projets de recherches financés par les producteurs de lait et qui répondent à leurs préoccupations. Les conférences sont toujours très variées et permettent également d'en apprendre davantage sur la transformation. »

Chantal Fleury, Directrice adjointe
à la recherche économique,
Les Producteurs de lait du Québec

« Comme première participation à un Forum de cette dimension, j'en retiens une excellente expérience. Étant du domaine fromager, j'ai grandement apprécié l'exposé des pâtes filées et celui sur les flores. J'espère avoir la chance de renouveler cette expérience. La communication avec les conférenciers était très simple et rapidement accessible. »

Richard Dubois, Chef efficience
opérationnelle, Coop Agrilait

Novalait
Catalyseur de recherche

275 rue du Parvis, bureau 508
Québec (Québec) G1K 6G7

novalait.ca